دانشگاه آزاد اسلامی واحد ارسنجان

مجله اکوفیزیولوژی گیاهی
سال پنجم، شماره چهاردهم، ۱۳۹۲

اثرات تغذیه بهینه پتاسیم و مدیریت های مختلف آبیاری بر کاهش مصرف آب ذرت

عبدالله ولی فر[۱]، غلامرضا معافپوریان[۲]، محمد سعید تدین[۲]، غلامرضا اشرف منصوری[۲]

تاریخ دریافت: ۹۲/۳/۲۰ تاریخ پذیرش: ۹۲/۶/۲۵

چکیده

با توجه به شرایط خشک و نیمه خشک کشور ما و همچنین وجود خشکسالی های اخیر و با در نظر گرفتن تأثیر مثبت عناصری مانند پتاسیم درکاهش اثرات منفی کم آبیاری وکاربرد روش های آبیاری مناسب، این تحقیق انجام گردید. آزمایش در استان فارس، در شهرستان زرقان و روی گیاه ذرت رقم ۷۰٤ سینگل کراس به صورت کرت‌های خرد شده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی، با سه تکرار در سال ۱۳۹۰ اجرا شد. دور آبیاری به عنوان فاکتور اصلی: (۱- آبیاری به صورت کامل در کل فصل رشد (شاهد) ۲- آبیاری یک در میان متناوب بجز درمراحل جوانه زنی وگلدهی ۳- آبیاری یک در میان متناوب ثابت در کل دوره رشد و کود سولفات پتاسیم به عنوان فاکتور فرعی در چهار سطح (۰، ۱۰۰، ۲۰۰ و۳۰۰ کیلوگرم درهکتار) در نظرگرفته شد. نتایج آزمایش نشان داد که تیمار آبیاری یک در میان متناوب بجز در مراحل جوانه زنی وگلدهی باعث افزایش معنی دار عملکرد دانه شد(٤/۹۳ تن در هکتار)، درحالیکه تیمار آبیاری یک درمیان متناوب ثابت تأثیر معنی داری بر عملکرد دانه نداشت(۲/٦٤ تن در هکتار). سطوح مختلف سولفات پتاسیم از لحاظ تاثیر بر شاخص سطح برگ، تعداد ردیف در بلال، تعداد دانه در ردیف و عملکرد دانه تفاوت معنی دار آماری داشتند. بیشترین ارتفاع گیاه (۲/۰۷ متر)، تعداد ردیف در بلال (۱٤/۸۸)، تعداد دانه در ردیف (۲۸/٤۷۸)، طول بلال (۱۸/۱۱۳ سانتی متر)، وزن هزار دانه (۲۷۳/۲۳۱ گرم) و عملکرد دانه (٤/٤۱ تن در هکتار) با کاربرد میزان ۳۰۰ کیلوگرم پتاسیم درهکتار حاصل شد. اثرمتقابل آبیاری یک در میان بجز مراحل جوانه زنی و گلدهی با کاربرد ۳۰۰ کیلوگرم کود پتاسیم در هکتار بیشترین میزان عملکرد دانه را داشت(۵/۹۷ تن در هکتار).

کلمات کلیدی: پتاسیم، تغذیه، روش آبیاری، ذرت

۱- دانش آموخته دانشگاه آزاد اسلامی واحد ارسنجان- مسئول مکاتبات. پست الکترونیک: avalifar@yahoo.com

۲- استادیار مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی فارس

Archive of SID

www.SID.ir

مقدمه

در بین گیاهان زراعی ذرت به عنوان ماده اولیه خوراک دام، طیور، انسان و ماده خام تولیدات صنعتی و غذایی و یکی از محصولات مهم و اساسی محسوب می گردد (کریمی،۱۳۷۵). ذرت نسبت به سایر غلات از طول دوره رشد کوتاهتری برخوردار بوده و عملکرد بالاتری دارد (علیزاده و همکاران، ۱۳۵٦؛ کوچکی و همکاران، ۱۳٦۸). بخش عمده نیازهای کشاورزی از طریق تجدید نظر در الگوی مصرف آب، اعمال شیوه های کم آبیاری می باشد. خشکی از طریق ایجاد تغییرات آناتومیک، مورفولوژیک، فیزیولوژیک و بیوشیمیایی بر جنبه های مختلف رشد و نمو گیاه تأثیر می گذارد (دنمید و شاو، ۱۹۸۹).

مقدار جذب پتاسیم توسط گیاه از جذب هر عنصر ضروری دیگری به غیر از نیتروژن بیشتر بوده و در بعضی از گیاهان حتی از جذب نیتروژن نیز بیشتر می باشد. به طور متوسط در کل کشور حدود ۳۵ درصد مزارع مورد مطالعه دارای پتاسیم قابل جذب کمتر از سطح بحرانی است (الفتی و همکاران، ۱۳۷۹). پتاسیم عمدتاً از طریق مکانیسم پخشیدگی یا انتشار از محلول خاک به سطح ریشه انتقال می یابد (مارشنر، ۱۹۹۵). حزبه بیان (۱۳۸۲) گزارش کرد که اثرات پتاسیم در فرآیندهای فیزیولوژیکی و بیوشیمیایی مختلف نظیر روابط آبی، تبادلات گازی، متابولیسم کربن و نیتروژن، حرکت روزنه ای، تنظیم اسمزی، رشد و عملکرد گیاهان می باشد. مصرف کافی پتاسیم باعث پایین آمدن مصرف آب برای تولید هر واحد ماده خشک گیاهی می شود. پتاسیم می تواند شیب اسمزی مناسبی بین گیاه، خاک و قسمت های مختلف بافت های آوندی به وجود آورد که پیامد آن جذب و هدایت بهتر آب برگ است (سالاردینی، ۱۳۷۱).

استفاده از روش های نوین کم آبیاری به منظور افزایش راندمان مصرف آب با کمترین اثرات نامطلوب بر فیزیولوژی گیاه از اهمیت خاصی برخوردار است (چانگ و همکاران، ۲۰۰۳؛ ژیانگ و همکاران، ۲۰۰۲). در روش آبیاری یک در میان متناوب، در یک دور آبیاری یک سمت پشته ای که گیاه روی آن کاشته شده آبیاری می شود و در دور آبیاری بعد سمت دیگر پشته آبیاری می گردد. اسکینر و همکاران (۱۹۹۹) از آزمایشات خود نتیجه گیری کردند که آبیاری یک در میان متناوب جویچه ای جذب نیتروژن را افزایش و آبشویی نیترات را کاهش داده است. در همین رابطه هان و کانگ (۲۰۰۲) گزارش کردند که روش آبیاری متناوب یک در میان جذب N و P را افزایش و بهره وری مصرف کود را در مقایسه با روش سنتی افزایش داده است. کانگ و همکاران (۲۰۰۰) سه روش آبیاری جویچه‌ای بصورت یک در میان متناوب جویچه ها، آبیاری یک در میان و آبیاری مرسوم را مورد مقایسه قرار دادند و نتیجه گرفتند که در آبیاری متناوب یک در میان ذرت عملکرد دانه بالایی را با ۵۰ ٪ کاهش در میزان مصرف آب به دست آمد. تنید و همکاران (۲۰۱۰) طی مطالعه ای در پنجاب هندوستان نشان دادند که آبیاری جویچه‌ای یک در میان موجب زیاد شدن راندمان مصرف آب در اراضی دو کشتی پنبه-گندم می شود. در شرایط تنش خشکی عملکرد دانه همبستگی بالایی با تعداد دانه در هر بلال دارد. شوکان و مساوات (۲۰۰۰). با بررسی تغییرات شاخص های رشد پنج هیبرید ذرت در دو رژیم مختلف آبیاری، کم آبی اثر معنی داری بر شاخص سطح برگ داشت، همچنین همبستگی مثبت معنی داری بین شاخص سطح برگ و عملکرد ماده خشک وجود داشت (نوری اظهر و احسان زاده، ۲۰۰۷).

Archive of SID

www.SID.ir

ذرت در مرحله تشکیل گل آذین ماده دارای حساسیت بیشتری نسبت به تنش آب دارد. تنش آب در طی مراحل رشد رویشی سبب می شود که گل آذین ماده کوچک تر و ردیف های دانه کمتری ایجاد شود (برین ، ۲۰۰۷). تنش آب در طی مرحله رویشی رشد ساقه و سلول های برگ را کاهش می دهد و در نتیجه ارتفاع گیاه کاهش یافته و سطح برگ کمتر می گردد ولی تعداد برگ توسط تنش آب تحت تاثیر قرار نمی گیرد (لایر ، ۲۰۰۳). برخی مطالعات نشان داده است که کمبود آب در حین رشد رویشی در مقایسه با کمبود آب در مراحل گلدهی و پر شدن دانه تأثیر کمی بر عملکرد نهایی داشته است (کلاسن و شاو، ۱۹۷۰؛ گرانت و همکاران، ۱۹۸۹) بیشترین حساسیت خشکی در چرخه زندگی گیاه ذرت در مرحله نمو گلچه ها و باروری گلچه ها می باشد وتنش آبی حتی در زمان کوتاه باعث کاهش عملکرد می شود (کاترجی و همکاران، ۲۰۰۴). اشرف و سعید (۲۰۰۶) گزارش کردند که تجمع نمک در منطقه ریشه در آبیاری جویچه ای یک در میان کمتر از حالت آبیاری جویچه‌ای معمولی بوده است.

کمبود آب از جمله عوامل محدود کننده رشد و نمو گیاه می باشد که علاوه بر کاهش عملکرد ماده خشک، موجب اخلال در تسهیم کربوهیدارت ها به دانه و کاهش شاخص برداشت می شود (دنمید و شاو، ۱۹۸۹؛ ستر، ۱۹۹۰). شینی و همکاران (۱۳۸۸) نشان دادند که اعمال آبیاری جویچه ای یک در میان در اراضی نیشکر خوزستان در مقایسه با آبیاری جویچه‌ای معمولی باعث افزایش کارایی مصرف آب می‌گردد. همچنین تنش خشکی رشد ریشه و ساقه را تحت تأثیر قرار می دهد و ممکن است باعث کاهش در سطح برگ گیاهان شود (هاپکینز وهانر، ۲۰۰۴). در شرایط تنش ملایم خشکی، گیاهان با کمک مکانیسم-های مختلف قادر به جلوگیری و یا تحمل پسابیدگی و ممانعت از کاهش شدید رشد می باشند، ولی شرایط تنش شدید به دلیل کاهش شدید آماس سلولی، رشد وتقسیم سلول منجر به کاهش رشد رویشی گیاه می شود (گوکسوی و همکاران، ۲۰۰۴؛ غفاری و پاشاپور، ۲۰۰۶).

تنش رطوبتی عملکرد گیاهان زراعی را عمدتاً به شیوه های زیر کاهش می دهد؛ الف- کاهش جذب تشعشعات فعال فتوسنتزی توسط پوشش گیاهی، ب- کاهش کارایی مصرف تابش و پ- کاهش شاخص برداشت (هاگ و دیویس، ۲۰۰۳). چنانچه تنش آب بعد از مرحله پنج برگی اعمال شود، تعداد کل برگ-های گیاه تغییری نخواهد کرد زیرا تمایز مریستم انتهایی در مرحله فوق پایان یافته است. تنش در طول دوره رشد گیاه رویشی منجر به کوچک شدن برگ ها گردیده و شاخص سطح برگ و میزان جذب نور توسط گیاه را کاهش می دهد (آری، ۱۹۸۷؛ چاپمن و وستگیت، ۱۹۹۳).

هدف از انجام این تحقیق بررسی میزان آب آبیاری از طریق تغییر روش آبیاری بر رشد و عملکرد ذرت، تعیین اثر مقادیر مختلف سولفات پتاسیم بر رشد و اجزا عملکرد ذرت و دستیابی به مناسب ترین روش آبیاری در شرایط خشکی کنونی با توجه به شرایط خاکی مزرعه جهت صرفه جویی در میزان آب آبیاری همزمان با حداکثر بهره وری از آب بود.

مواد و روش ها

آزمایش درمزرعه ای واقع در شهرستان زرقان واقع در استان فارس با طول جغرافیایی۵۲ درجه و۴۳ دقیقه وعرض جغرافیایی ۲۹ درجه و۴۷ دقیقه با ارتفاع ۱۵۹۶ متر از سطح دریا انجام شد. مشخصات خاک زراعی مزرعه آزمایشی مطابق جدول۱ تعیین شد.آزمایش به صورت کرت های یک بار خرد شده

Archive of SID

www.SID.ir

در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی با سه تکرار و دوازده تیمار در سال ۱۳۹۰ انجام شد.

جدول۱- تجزیه خصوصیات فیزیکی و شیمیائی خاک محل آزمایش

کربن آلی (درصد)	نیتروژن کل (درصد)	هدایت الکتریکی (Ds/m)	فسفر قابل جذب (ppm)	پتاسیم قابل جذب (ppm)	واکنش خاک	بافت خاک	سال
۰/٤۲	۰/۹۵	۰/۵۱	۲۲	۲۳۲	۸/۳۸	سیلتی کلی لوم	۱۳۹۰

مدیریت آبیاری به عنوان فاکتور اصلی در سه سطح ۱- آبیاری به صورت کامل در تمام دوره (شاهد) ۲- آبیاری یک در میان متناوب بجز در مراحل جوانه زنی وگلدهی (در این روش در مرحله جوانه زنی و گلدهی آبیاری بصورت معمول انجام شد یعنی تمام جویچه ها آبیاری شده ولی در سایر مراحل رشد آبیاری در هر دور آبیاری به صورت متناوب یکی از دو سمت پشته آبیاری شد. ۳-آبیاری یک در میان متناوب در کل دوره (ثابت) و مقادیر مختلف سولفات پتاسیم بعنوان فاکتور فرعی در چهار سطح ۰، ۱۰۰، ۲۰۰، ۳۰۰ کیلو گرم در هکتار بود. فاصله بین واحدهای آزمایشی در بلوک یک متر و فاصله بین بلوک ها دو متر اجرا گردید. قطعه زمین مورد آزمایش در فصل گذشته بصورت آیش بوده و قبل از اعمال تیمارها ابتدا عملیات آماده سازی از قبیل شخم سپس دیسک زده و در نهایت توسط لولر تسطیح گردید و بعد از آن توسط سموم پیش کاشتی (ارادیکان) سمپاشی و سپس توسط دیسک با خاک مخلوط و اقدام به کشیدن فارور و پیاده نمودن نقشه کاشت شد. بعد از آن تیمار کود سولفات پتاسیم و میزان ۱۰۰ کیلوگرم سوپر فسفات تریپل و ۷۵ کیلوگرم کود اوره در هکتار را سه قسمت کرده و یک قسمت آن را (۲۵کیلوگرم) قبل از کشت استفاده شد.

بذر ذرت مورد استفاده رقم ۷۰٤ و عملیات کاشت با فاصله بین ردیف ۷۵ سانتی متر و فاصله روی ردیف ها ۲۰ سانتی متروعمق کاشت ۵ سانتی متر انجام شد. اولین آبیاری درتاریخ ۳۰ خرداد انجام گرفت و جهت استقرار کامل تمام کرت ها به طور همزمان آبیاری شدند، ولی از آب دوم به بعد بر اساس تیمارهای آبیاری، آبیاری اعمال شد. سطح اول که به عنوان شاهد در نظر گرفته شده بود در تمام طول دوره رشد به صورت معمول آبیاری گردید. سطح دوم به صورت یک در میان بجز در مرحله گلدهی و جوانه زنی آبیاری گردید و سطح سوم بعد از آب اول در کل دوره رشد به صورت یک در میانآبیاری شد. کود دهی سرک(اوره) طی مراحل دو برگی و گلدهی و در هر مرحله ۲۵ کیلوگرم در هکتار انجام شد. برای مبارزه با علف های هرز از علفکش ارادیکان به صورت پیش کاشتی و از علفکش های آترازین و لاسو به صورت پس رویشی قبل از آبیاری دوم با سمپاش پشتی اتومایزر اعمال گردید.

پس از مرحله گرده افشانی از تعداد ۵ بوته جهت اندازه گیری ارتفاع و توسط متر انجام شد. از کولیس برای اندازه گیری طول بلال نیز استفاده شد. برای اندازه گیری تعداد ردیف و تعداد دانه در ردیف هر بلال، تعداد ده بلال انتخاب و شمارش گردید. وزن هزار دانه توسط ترازوی دیجیتال با دقت۰۰۱/ توزین گردید. پس از حذف حاشیه کرت ها از یک مترمربع

Archive of SID

www.SID.ir

بلال ها برداشت و عملکرد دانه تعیین گردید و داده‌ها با نرم افزار کامپیوتری SAS تجزیه واریانس گردید و برای مقایسه میانگین ها از آزمون دانکن استفاده شد.

نتایج و بحث

اثرروش آبیاری بر ارتفاع گیاه در سطح احتمال۱٪ معنی دار بود. بین تیمار شاهد و روش آبیاری یک در میان متناوب بجز در مراحل جوانه زنی و گلدهی تفاوت معنی دار آماری مشاهده نشد. مصرف کود و اثر متقابل روش آبیاری × کود بر ارتفاع گیاه معنی دار نبود(جدول ۲). در روش آبیاری یک در میان ثابت تا آخر فصل رشد، ارتفاع گیاه کاهش یافت(۱/۸۵ متر). ارتفاع گیاه ذرت در روش آبیاری یک در میان متناوب بجز در مراحل جوانه زنی و گلدهی و شاهد به ترتیب برابر با ۲/۰۹۰۸۳ و ۲/۱۷۵۸۳ متر بود. این دو روش آبیاری ذکر شده با روش آبیاری یک در میان متناوب ثابت تفاوت معنی دارآماری داشتند (شکل۱).

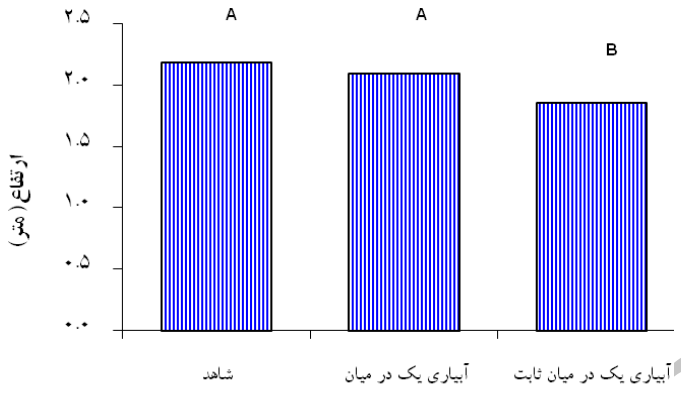
		میانگین مربعات					
منابع تغییرات	درجه آزادی	عملکرد دانه	وزن هزار دانه	طول بلال	تعداد دانه در ردیف	تعداد ردیف در بلال	ارتفاع گیاه
تکرار	۲	۰/۰۹۶۲ ns	۳۴۱/۳۰۵۹ ns	۵/۷۰۸۸ ns	۴/۴۶۴۰ ns	۰/۵۹۰۰ ns	۰/۰۳۳۹ ns
روش آبیاری	۲	۱۶/۲۸۸۲ *	۳۶۳۰/۱۲۰۶ *	۴۸/۵۷۶۰ *	۲۷۶/۰۰۲۷ *	۲۸/۹۶۰۰ **	۰/۳۳۹۰ **
خطای A	۴	۱/۹۹۰۹	۲۵۹/۰۳۸۷	۳/۶۳۰۱	۲۶/۰۲۶۴	۰/۹۱۱۱	۰/۰۳۰۶
کود	۳	۴/۹۳۱۷ *	۵۲۶/۱۷۴۲ ns	۶/۷۰۸۹ ns	۵۶/۸۳۰۸ *	۴/۰۷۵۱*	۰/۰۱۱۶ ns
کود × آبیاری	۶	۱/۲۹۹۶ ns	۱۴۳/۰۴۴۱ ns	۱/۹۹۹۷ns	۱۴/۲۲۵۱ ns	۱/۰۲۹۰ ns	۰/۰۳۲۴ ns
خطایB	۱۸	۱/۵۴۶۰	۲۰۷/۵۴۳۷	۳/۳۴۱۰	۱۶/۷۲۶۷	۰/۵۸۰۱	۰/۰۲۶۰
ضریب تغییرات ٪		۲۹/۲۹	۵/۴۷	۱۰/۷۷	۶/۵۹	۶/۵۹	۷/۹۱

ns، * و ** به ترتیب: غیر معنی دار، معنی دار در سطح احتمال پنج و یک درصد

اثرروش آبیاری و میزان مصرف کود بر شاخص سطح برگ گیاه در سطح احتمال ۱٪ معنی دار بود، اما اثر متقابل روش آبیاری و کود بر شاخص سطح برگ معنی دار نشد. روش آبیاری بر طول بلال تاثیر گذاشت و در سطح احتمال ۵٪ معنی دار شد. سطوح مختلف کود و اثر متقابل روش آبیاری و کود بر طول بلال معنی دار نشد(جدول۲). آبیاری یک در میان ثابت طول بلال ذرت را کاهش داد(۱۴/۶۴۶ سانتی متر). دنیس و ویلیامز (۲۰۰۲) نیز گزارش کردند که در اثر تنش شدید طول بلال ذرت کاهش می یابد (شکل ۲).

Archive of SID

www.SID.ir



شکل۱ -اثر روش های مختلف آبیاری بر ارتفاع گیاه

اثر روش های مختلف آبیاری و کود بر تعداد ردیف در بلال به ترتیب در سطح احتمال ۱٪ و ۵٪ معنی دار شد. اثر متقابل روش های مختلف آبیاری و سطوح مختلف سولفات پتاسیم بر تعداد ردیف در بلال معنی دار نشد(جدول ۲). بیشترین تعداد ردیف در بلال در آبیاری یک در میان بجز مراحل جوانه زنی و گلدهی با مصرف میزان ۳۰۰ کیلوگرم سولفات پتاسیم در هکتار بدست آمد (۱۶/۶۳۰) و با آبیاری یک در میان ثابت در تمام سطوح مختلف کودی در مقایسه با آبیاری یک در میان بجز مراحل جوانه زنی و گلدهی و شاهد، تعداد ردیف در بلال کاهش داشته است(شکل ۳). می توان چنین نتیجه گرفت که با افزایش میزان مصرف کود (۳۰۰ کیلوگرم سولفات پتاسیم در هکتار) می بایستی از دو روش آبیاری یک در میان بجز در مراحل جوانه زنی و گلدهی و شاهد استفاده نمود تاتعداد ردیف در بلال کاهش نیابد (شکل‌های ٤ و۵). هر چه آب آبیاری در دوره های حساس رشدی گیاه کمتر باشد (آبیاری یک در میان ثابت) تعداد ردیف در بلال کاهش می یابد. برین (۲۰۰۷) گزارش نمود که ذرت در مرحله تشکیل گل آذین ماده دارای حساسیت زیادتری نسبت به تنش خشکی می باشد وتنش خشکی در طی مراحل رشد رویشی باعث کوچکتر شدن گل آذین ماده شده و ردیف های دانه کمتری بوجود می آید.

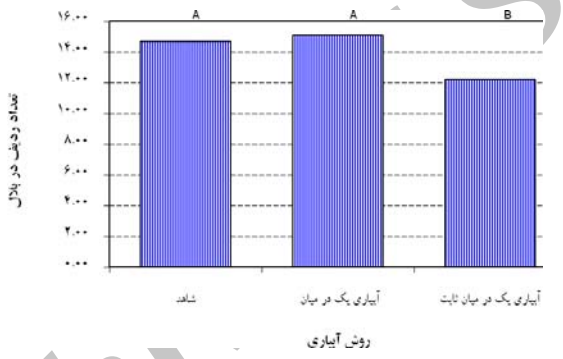
روش آبیاری و سطوح مختلف کود بر تعداد دانه در ردیف در سطح احتمال ۵٪معنی دار بود، اما اثر متقابل روش آبیاری × کود بر تعداد دانه در ردیف از لحاظ آماری معنی دار نشد (جدول ۲). در آبیاری یک در میان ثابت تعداد دانه در ردیف کاهش یافت. کاهش تعداد دانه در ردیف در روش آبیاری یک در میان ثابت به دلیل عدم دریافت میزان آب کافی در زمان جوانه زنی و گلدهی بود که از مراحل حساس رشد در دوره رشد گیاه ذرت می باشد(شکل ٦).

اثر سطوح مختلف کود سولفات پتاسیم بر تعداد دانه در ردیف در شکل ۷ آمده است. بیشترین تعداد دانه در سطح ۳۰۰ کیلوگرم پتاسیم در هکتار به دست آمد (۲۸/٤۷۸). از آنجا که تعداد دانه در مرحله رویشی تعیین می شود کمبود آب شدید در این مرحله می‌تواند با کاهش تعداد دانه سبب کاهش عملکرد شود (چاکر، ۲۰۰٤؛ سیتر و همکاران، ۲۰۰۱؛

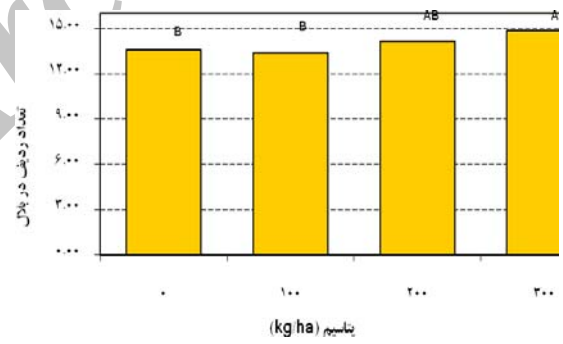
Archive of SID
www.SID.ir

یازار و همکاران، ۲۰۰۲). هال و همکاران (۱۹۸۱) و مک فرسون و بایر (۱۹۷۷) مشاهده کردند که دلیل اصلی کاهش تعداد دانه در ردیف، کاهش در طول و ضخامت بلال در اثر بروز تنش رطوبتی می باشد.

شکل ۲- اثر روش های مختلف آبیاری برطول بلال



شکل۳-اثر روش های مختلف آبیاری بر تعداد ردیف در بلال

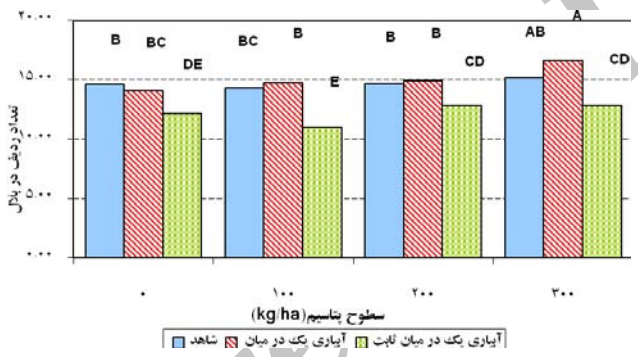


شکل ٤- اثر سطوح مختلف سولفات پتاسیم بر تعداد ردیف در بلال

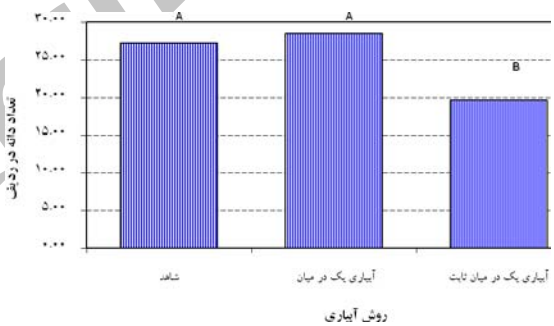
Archive of SID

www.SID.ir

اثر روش آبیاری بر وزن هزار دانه در سطح احتمال ۵٪ معنی دار بود، اما سطوح مختلف کود و اثر متقابل روش آبیاری × کود بر وزن هزار دانه معنی دار نبود(جدول۲). در آبیاری یک در میان ثابت وزن هزار دانه را به شدت کاهش یافت و این تیمار با تیمار آبیاری شاهد و آبیاری یک در میان بجز مراحل جوانه زنی وگلدهی تفاوت معنی دار آماری داشت (شکل ۸). هر چقدر که میزان آب کمتری در طول دوره رشد در اختیار گیاه قرار گیرد بر کاهش وزن هزار دانه تاثیر می گذارد. فردریک و همکاران (۱۹۹۰) نیز گزارش کردند بیشترین اثر تنش خشکی بر وزن هزار دانه در طی پر شدن دانه می باشد. در آزمایشی که روی برخی از ارقام ذرت با شرایط رطوبتی مختلف انجام گرفت، کاهش عملکرد دانه در تنش خشکی در ابتدای مرحله رشد زایشی بیشتر از تنش خشکی در مراحل رشد رویشی و پر شدن دانه گزارش شد (خلیلی، ۱۳۷۷).



شکل ۵- اثر متقابل روش های مختلف آبیاری وسطوح مختلف سولفات پتاسیم بر تعداد ردیف در بلال

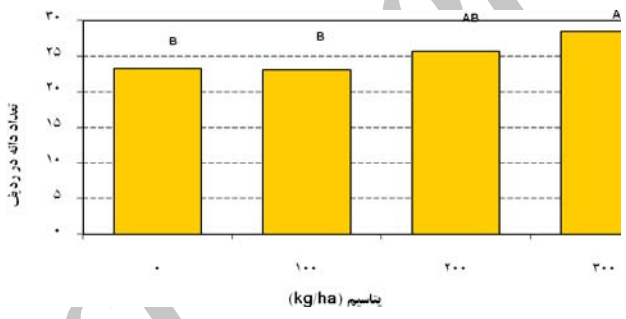


شکل٦-اثر روش های مختلف آبیاری بر تعداد دانه در ردیف

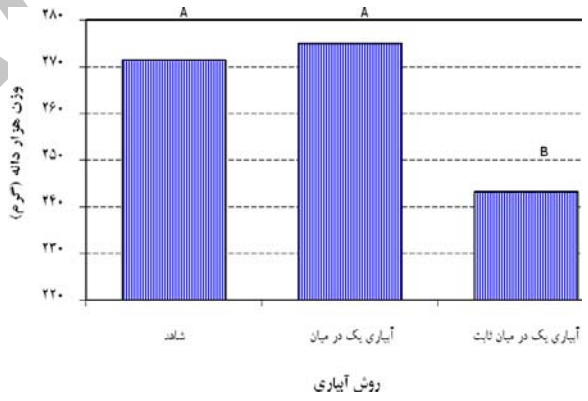
روش آبیاری و سطوح مختلف کود بر عملکرد دانه ذرت در سطح احتمال ۵٪ معنی دار بود، اما اثر متقابل روش آبیاری × کود بر عملکرد دانه معنی دار نبود(جدول ۲). در آبیاری یک در میان ثابت عملکرد دانه کاهش یافت (۲/٦٤ تن در هکتار) و این تیمار با شاهد و آبیاری یک در میان به جزء مراحل گلدهی و جوانه زنی از نظر عملکرد دانه تفاوت معنی دار آماری داشت (شکل ۹). بیشترین عملکرد دانه با مصرف

Archive of SID
www.SID.ir

۳۰۰ کیلو گرم سولفات پتاسیم در هکتار به دست آمد (٤/٤١ تن در هکتار، شکل ۱۰). بیشترین میزان عملکرد دانه در روش آبیاری یک در میان بجز مراحل گلدهی و جوانه‌زنی با کار برد میزان ۳۰۰ کیلوگرم سولفات پتاسیم در هکتار حاصل شده است (۵/۹۷ تن در هکتار) و همانطور که در شکل های ۲ (طول بلال)، ۳ و٤ و ۵ (تعداد ردیف در بلال)، ٦ و۷ (تعداد دانه در ردیف) و ۸ (وزن هزار دانه) مشاهده می گردد، افزایش تمام این صفات توانسته باعث افزایش عملکرد دانه در این تیمار شود. در شرایط تنش شدید هدایت روزنه ای و بخصوص هدایت مزوفیلی کاهش یافته و باعث کاهش میزان فتوسنتز می گردد و در نهایت عملکرد نهایی کاهش می یابد. در شرایط تنش خشکی، فتوسنتز برگ عملاً متوقف می شود در صورتی که انتقال مواد از دیگر اجزای گیاه که در حال خشک شدن است باعث تجمع مواد در دانه می شود (میری، ١٣٨٤). در شرایط تنش شدید رطوبتی عملکرد نهایی در گیاه ذرت کاهش می یابد (فارلی و کوت، ۱۹۹۸؛ خاوری خراسانی و همکاران، ۱۳۷۹). مصرف کودهای محتوی عناصر کم مصرف موجب افزایش عملکرد کمی و کیفی زراعت گندم، کنجد، گلرنگ، کلزا، سیب زمینی، ذرت وسایر محصولات زراعی می‌شود (بای بوردی و همکاران، ۲۰۰۱). علاوه بر این در مورد نقش مثبت کودهای حاوی عناصر کم مصرف بر تعداد دانه ایجاد شده در بوته های گندم، کلزا، و گلرنگ گزارشاتی ارائه شده است (بای بوردی، ٢٠٠٤).



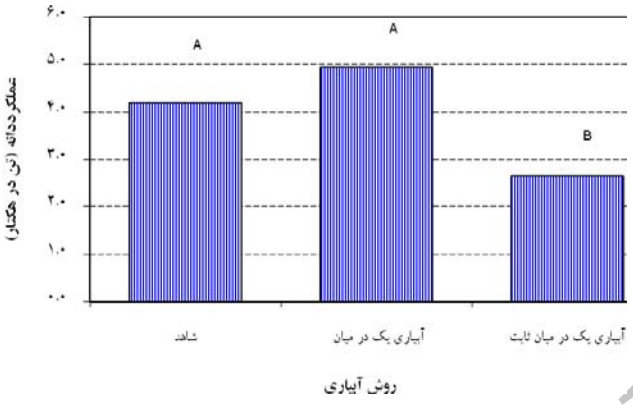
شکل۷- اثر سطوح مختلف سولفات پتاسیم بر تعداد دانه در ردیف



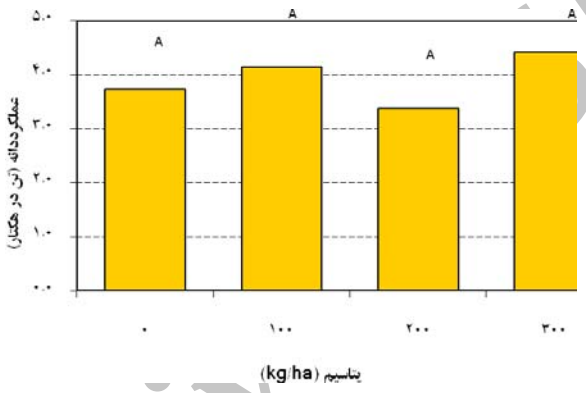
شکل۸-اثر روش های مختلف آبیاری بر وزن هزار دانه

Archive of SID

www.SID.ir



شکل۹-اثر روش های مختلف آبیاری بر عملکرد دانه



شکل۱۰- اثر سطوح مختلف سولفات پتاسیم بر عملکرد دانه

نتیجه گیری

بین تیمار آبیاری یک در میان متناوب بجز در مراحل جوانه زنی وگلدهی تفاوت چندان معنی داری نسبت به شاهد در عملکرد و اجزای عملکرد ذرت وجود نداشت، که با توجه به کمبود آب در بخش کشاورزی می توان با ترویج این روش آبیاری با توجه به نوع خاک وگیاه، بهره وری تولید را ثابت نگه داشت. می توان با توصیه کاربرد کود سولفات پتاسیم، از اثرات منفی تنش رطوبتی کاست (با توجه به اثرات مثبت عنصر پتاسیم بر ارتفاع گیاه، طول بلال، تعداد ردیف دربلال، تعداد دانه در ردیف و وزن هزار دانه). به طور کلی در شرایط خاکی مشابه با آبیاری یک در میان متناوب بجز در مراحل جوانه زنی وگلدهی می توان با کاربرد ۳۰۰ کیلوگرم سولفات پتاسیم در هکتار به بیشترین عملکرد دانه دست یافت.

سپاسگزاری

از همکاران ایستگاه تحقیقات کشاورزی زرقان که در انجام این طرح مرا یـاری داده انـد نهایـت تشـکر دارم.

Archive of SID

www.SID.ir

منابع

الفتی، م.، م. ج. ملکوتی و م. بلالی. ۱۳۷۹ حد بحرانی پتاسیم برای محصول گندم در ایران. تغذیه متعادل گندم. نشر آموزش کشاورزی. ٥٥٤ص.

سالاردینی، ع. ۱۳۷۱. حاصلخیزی خاک. انتشارات دانشگاه تهران، ٤٤٠ ص.

حزبه ییان، ح. ۱۳۸۲. بررسی تاثیر کود پتاسیم در ایجاد مقاومت درگیاه گوجه فرنگی نسبت به شوری آب آبیاری. پایان کارشناسی ارشد خاکشناسی. دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات اهواز. ۹٤ ص.

چوگان، ر. و ا. مساوات. ۱۳۷۹. اثر کشت هیبرید ذرت به عنوان کشت دوم و تعیین عملکرد و اجزای عملکرد آن از طریق پت آنالیز. مجله نهال و بذر. جلد ١٦: ۸۸-۷۹.

خاوری خراسانی، س.، م. باصفا، م، محمدی، ع. نبئی و ق. بشارت نیا. ۱۳۷۹. بررسی اثرات تنش آبی در مراحل ابتدایی رشد بر عملکرد ارقام هیبرید ذرت دانه ای. وزارت جهاد کشاورزی، موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر.

خلیلی، م. ۱۳۷۷. ارزیابی اثر تنش خشکی بر روی ژنوتیپ های مختلف ذرت. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه تبریز. ۱۲۲ ص.

شینی و. ع.، ح. کشکولی. ع. ناصری و س. برومند نسب. ۱۳۸۸. اثرآبیاری جویچه ای یک در میان روی کارایی مصرف آب و ویژگیهای نیشکر در جنوب اهواز. مجله علوم آب و خاک.٤٥:٤٩-٥٧.

علیزاده، ا.، و ع. کوچکی. ١٣٥٦. اصول زراعت در مناطق خشک. (ترجمه). جلد دوم. انتشارات آستان قدس رضوی. ٢٥٤ صفحه

کریمی، ه .۱۳۷۵.گیاهان زراعی. انتشارات دانشگاه تهران. ۳٤٥ صفحه

کوچکی، ع.، و الف. علیزاده. ١٣٦٨. اصول زراعت در مناطق خشک. جلد دوم. انتشارات آستان قدس رضوی.

میری، ح. ١٣٨٤. فیزیولوژی و عملکرد گیاهان زراعی در شرایط تنش خشکی. انتشارات نوید شیراز.۱۸۲ ص.

Aray, J. M. 1987. Corn and corn improvement. Academic press inc. New york. P 721.

Ashraf, M., and M. Saeed. 2006. Effect of improved cultural practices on crop yield and soil salinity under relatively saline groundwater applications. Irrig. Drain. Sys. 20: 111–124.

Brin, J. 2007. Dry conditions: The effect on corn growth and yield. Published Agri Gold Agronomy.

Baybordi, A., M.J. Malakouti., and H. Rezai. 2001. Effect of Zn, B and Mn with soil application and foliar application methods on seed yield of canola in Miane. J. Water Soil Sci. 12: 158-169.

Cakir, R. 2004. Effect of water stress at different development stages on vegetative and reproductive growth of corn. Field Crops Res. 86:95-113.

Chapman, P. and M. E. Westgate. 1993. Water deficit affects receptivity of maize silk. Crop Sci. 32:279-282.

Cheong, Y.H., K. N. Kim., G. K. Pandey., R. Gupta., J. J. Grant., and S. Luan. 2003. CLB1, a calcium sensor that differentially regulates salt, drought, and cold responses in Arabidopsis. The Plant Cell. 15: 1833-1845.

Classen, M. M. and R. H. Shaw. 1970. Water deficit effects on corn. II. Grain components. Agron. J. 62: 652-655.

Archive of SID

www.SID.ir

Denmead, O. T. and R. M. Shaw. 1989. The effects of soil moisture stress at different stages of growth on the development and yield of corn. Agron. J. 22:1227-1232.

McWilliams, D. 2002. Drought strategies for corn and grain sorghum. Extension Agronomist, Department of Extension Plant Sciences, New Mexico State University, Las Cruces, New Mexico.

Farley, O. R. and W. J. Coot. 1998. Temperature and soil water effects on maize growth, development, yield and forage quality. Crop Sci. 36:341-348.

Ghafari, M. and H. Pashapur. 2006. Evaluation of variety and inbreed lines of sunflower for drought tolerance. Scientific and Applications of Oil Plant Industrial Congress, Tehran, Iran.

Goksoy, A. T., A. O. Demir., Z. M. Turan, and N. Da ustu. 2004. Responses of sunflower to full and limited irrigation at different growth stages. Field Crop Res. 87: 167-178.

Grant, C. F., B. S. Jackson, J. R. Kiniry, and G. F. arkin. 1989. Water deficit timing on yield component in maize. Agron. J. 81:61-65.

Hall, A. J. L., J. H. Emcoff, and N. Trapani. 1981. Water stress befor and during flowering in maize and its effects on yield its components, and their determinants. Maydica. 26:19-38.

Han, Y. and S. Kang. 2002. Preliminary study on effects of roots divided alternate irrigation on nutrient uptake by Maiz. Transctions of the CSAE18(1):57-59.

Hugh, J. E. and R. F. Davis. 2003. Effect of drought stress on leaf and whole canopy radiation use efficiency and yield of maize. Agron. J. 95: 688- 696.

Hopkins, W. G. and N. P. Huner. 2004. Introduction to plant physiology (3rd Ed.). John Wiely & Sons. Inc. New york. P560

Huang, C., F. Li, Q.L. Qin and M. Nong. 2004. Effect of partial root zone irrigation on water use of sweet corn under tow fertilization levels. Water Sav. Irrig. 6:8-11.

Kang, S., Z. Liang, Y. Pan, P. Shi and J. Zhang. 2000. Alternate furrow irrigation for maize production in an arid area. Agric. Water Manage. Vol. 45(3).

Katerji, N., J. W. Hoorn., A. Hamdy., and M. Mastrorilli. 2004. Comparison of corn yield response to plant water stress caused by salinity and by drought. Agri. Water. Manage. 65:95-101.

Krishnasastry, K. S. 1985. Infuence of potassium in proline accumulation under stress. PRII. Res. Rev. No. 2:39-45.

Lauer, J. 2003. What happens within the corn plant when drought occurs. Corn Agronomist. 10(22):153-155.

Mcpherson, H. G., and J. S. Boyer. 1977. Regulation of grain yield by photosynthesis in maize subjected to a water deficiency. Agron. J. 69:714-718.

Marchner, H. 1995. Mineral nutrition of higher plants. san Diego. USA. p. 299-313.

Nouri Azhar, J. and P. Ehsanzadeh. 2007. Study of relationship of some gtrowth indices and yield of five corn hybrids at two irrigation regim in Esfahan region. J. Sci. Tech. 41:261-272.

Setter, T. L. 1990. Transport / harvest index: photosynthate partitioning in stressed plants. Stress responses in plant: Adaptation and accumulation mechanism. Wiley - Liss Inc.Pub. New York. P 17-36.

Setter, T. L., B. Flannigan., and J. Melkonian. 2001. Loss of kernel set due to water deficit and shade in maize. Crop Sci. 41:1530-1540.

Archive of SID

www.SID.ir

Thind, H. S., G.S. Buttar and M.S. Aujla. 2010. Yield and water use efficiency of wheat and cotton under alternate furrow and check-basin irrigation with canal and tube well water in Punjab, India. Irrig. Sci. 28:489–496.

Xiong, L., K. S. Schumaker., and J. K. Zhu. 2002. Cell signaling during cold, drought , and salt stress. Plant Cell. 14: 165- 183.

Archive of SID

www.SID.ir

The effects of optimal potassium nourishment and different irrigation management on the decreased consumptive used water in corn

A. Valifar[1], Gh. Moafpoorian[2], M.S. Tadayon[2], Gh. Ashraf Mansouri[2]

Received: 2013-6-10 Accepted: 2013-9-17

Abstract

Corn is an efficient crop in the living of human being. With regard to the arid and semi-arid conditions of our country and the presence of dry periods in recent years, this research was conducted in to investigate the positive role of potassium in declining the negative effects of deficit irrigation and application of suitable irrigation method. This experiment was conducted as Randomized Complete block Design on corn Plant Line-704 single cross in form of split plots in Zarghan town in 2010. The main factor was irrigation frequency: 1. the complete irrigation during the whole growing season, 2. the alternate irrigation in every other day, except in germination and flowering stages, 3. the alternate irrigation in every other day in the whole growing season. And the minor factor was the application of potassium sulfate fertilizer in four levels (0.00, 100, 200 and 300kg.ha). The results showed that the alternate irrigation treatment of every other day except in germination and flowering stages, caused a significant increase in grain yield(4.9318 $t.ha^{-1}$), while constant irrigation of every other day did not have a significant effect on grain yield (2.6453 $t.ha^{-1}$). With regard to the different levels of potassium sulfate effect on leaf-area index dry weight of the cob, number of rows in cob, number of grain in row and grain yield had a significant statistical difference. Application of 300kg potassium sulfate per hectar caused the highest leaf-area index(5.8178), cob diameter(4.437cm), dry weight of the cob(0.163gr.m), number of row per cob(14.883), number of grain per row (28.478), harvest index (23.0785%) and grain yield(4.41 $t.ha^{-1}$). The interaction effect of every other day irrigation except during germination and flowering stages had the highest grain yield through the application of 300 kg potassium fertilizer per ha (5.974 $t.ha^{-1}$).

Key words: Potassium, nourishment, irrigation frequency, corn

1- Graduated Student, Islamic Azad University, Arsanjan Branch
2- Assistant Professor, Fars Agriculture and Natural Reasesrch Center

Archive of SID

www.SID.ir